

1. Um mole de um gás perfeito (ou gás ideal) a 400 K é comprimido isotérmica e irreversivelmente de 3 bar até 7 bar.
  - 1.1. Calcular o trabalho envolvido, sabendo que é 35% maior do que o trabalho da correspondente compressão isotérmica reversível.
  - 1.2. Calcular a variação de entropia do sistema, do exterior e total, sabendo que o calor é transferido para um reservatório térmico (exterior) a 300 K.
  
2. Considere a seguinte reacção química:  $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ .
  - 2.1. Calcular o  $\Delta H_r^\circ$  a 298 K. Dados:  $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{CHO}) = -166.19 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4) = -74.81 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ(\text{CO}) = -110.53 \text{ kJ.mol}^{-1}$
  - 2.2. Calcular a temperatura à qual a entalpia da reacção é zero. Dados:  $C_p(\text{CH}_3\text{CHO}) = 54.1 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ ;  $C_p(\text{CH}_4) = 35.31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ ;  $C_p(\text{CO}) = 29.14 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .
  
3. A pressão de vapor do alumínio líquido varia com a temperatura de acordo com a seguinte tabela:

|          |      |      |      |       |
|----------|------|------|------|-------|
| p / mmHg | 0.67 | 10.0 | 29.8 | 100.6 |
| T / K    | 1734 | 1974 | 2093 | 2237  |

- 3.1. Calcular a entalpia de vaporização média no intervalo de temperaturas considerado.
- 3.2. Determinar o ponto de ebulição normal e comparar com o valor experimental,  $T_{\text{eb}} = 2740 \text{ K}$
- 3.3. Determinar a pressão de vapor a 2000 K.

4. Num processo reactivo pretende-se evitar a gaseificação do níquel, que pode ocorrer através da reacção:  $\text{Ni(s)} + 4 \text{CO (g)} \rightleftharpoons \text{Ni(CO)}_4 \text{(g)}$ . Usando os dados da tabela abaixo, calcular a constante de equilíbrio a 298 K e aplicar a lei de Le Chatelier (pressão e temperatura) a esta reacção.

|                         | $\Delta H_f^\circ / \text{kJ.mol}^{-1}$ | $S^\circ / \text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ |
|-------------------------|---|---|
| Ni (s)                  | 0                                       | 30.1  |
| CO (g)                  | -110.4                                  | 198.0                                       |
| Ni(CO) <sub>4</sub> (g) | -633.9                                  | 405.8                                       |

5. Uma mistura contendo 6 g de naftaleno (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>) e antraceno (C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>) são dissolvidas em 300 g de benzeno. Quando a solução é arrefecida começa a congelar 0.7 °C abaixo do ponto de fusão do benzeno puro.
- 5.1. Calcular a composição da mistura (% em massa) dada a constante crioscópica molal do benzeno,  $K_f = 5.1 \text{ K.kg.mol}^{-1}$ .
- 5.2. Aplicar a regra das fases de Gibbs a este sistema.